

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-301605

(43)Date of publication of application : 26.10.1992

(51)Int.Cl.

G02B 6/00

B23K 26/06

G02B 6/00

G02B 6/00

G02B 6/02

H01S 3/00

(21)Application number : 03-065962

(22)Date of filing : 29.03.1991

(71)Applicant : HITACHI LTD

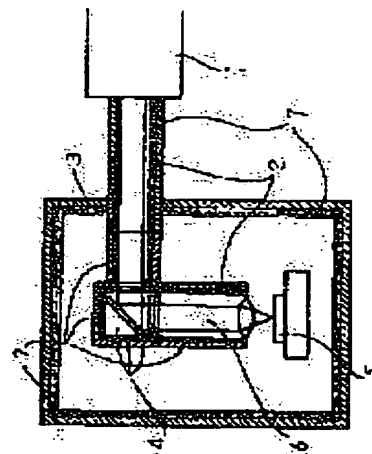
(72)Inventor : MIYAUCHI TAKEOKI  
MARUYAMA SHIGENOBU  
SAKAMOTO HARUHISA  
MIZUKOSHI KATSURO  
HONGO MIKIO  
MORITA MITSUHIRO  
SUZUKI MINORU  
MERA KAZUO

## (54) LASER APPLIED DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the large-output laser applied device which prevents damages and breakage due to a contaminant generated in a part where laser light is transmitted owing to the mutual operation between the laser light and a material used for the part when the material used for the laser light transmission part is easy to cause the mutual operation with the laser light.

**CONSTITUTION:** The laser applied device is constituted by using a material which transmits the laser light for an optical path cover 2, an enclosure 3, and a mirror box 4 transmitting the laser luminous flux and arranging a material which absorbs the laser light such as a metallic cover 7 on the back to prevent the mutual operation with the laser light on the side facing the laser light. In this constitution, the mutual operation between the laser light and material is not caused on the side where the laser light is covered, so contamination, damage, breakage, etc., due to the mutual operation between the laser and material which is a problem of a large-output laser applied device, and stable operation can be carried on continuously.



BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 0 1	9017-2K		
B 2 3 K 26/06	J	7920-4E		
G 0 2 B 6/00	3 3 1	9017-2K		
	3 7 6	Z 7036-2K		
6/02	B	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-65962

(22)出願日 平成3年(1991)3月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宮内 建興

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 丸山 重信

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 坂本 治久

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

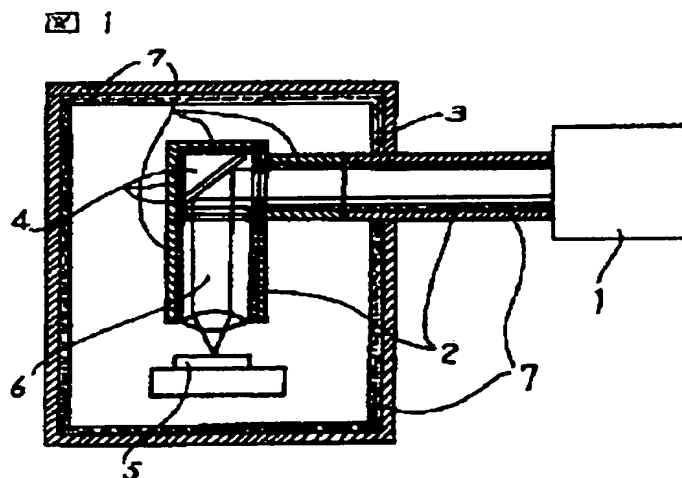
(54)【発明の名称】 レーザ応用装置

(57)【要約】

【目的】大出力のレーザ応用装置において、レーザ光を伝達する部分に、レーザ光と相互作用が起りやすい材料を用いると、相互作用によりその中に汚染物質を生じ、損傷、破壊を起すことがある。これを防ぐ装置を本発明は提供する。

【構成】図1中レーザ光束を通す光路カバー2、囲い3、ミラーボックス4にレーザ光を透過する材料を用い、その裏に金属カバー7等のレーザ光を吸収する材料を配し、レーザ光に面する側にレーザ光と相互作用を起さないようにレーザ応用装置を構成する。

【効果】レーザ光をおおう側でレーザ光の物質相互作用が起きないため、大出力レーザ応用装置で問題となるレーザと物質の相互作用による汚染、損傷、破壊などが防げ、連続して安定な運転を続けられるようになった。



- 1-レーザ光源
- 2-光路カバー(ガラス製)
- 3-囲い(加工室、ガラス製)
- 4-ミラーボックス(ガラス製)
- 5-被加工物
- 6-レーザ光束
- 7-金属カバー

BEST AVAILABLE COPY

(2)

(2)

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器を出たレーザ光を被加工物まで導く途中の導光部分の(最終段のレーザ照射部囲いを含む)レーザ光に面する側をレーザ光が透過する材料で構成することを特徴とするレーザ応用装置。

【請求項2】 上記レーザ光が透過する材料としてガラスを用いることを特徴とする請求項1記載のレーザ応用装置。

【請求項3】 上記ガラスを合成石英または熔融石英とすることを特徴とする請求項2記載のレーザ応用装置。

【請求項4】 上記レーザ光に面した側を構成する材料の裏面、即ち外側にレーザ光を遮断する材料を併設したことを特徴とする請求項1記載のレーザ応用装置。

【請求項5】 上記外側に併設したレーザ光遮断材料を無機物としたことを特徴とする請求項4記載のレーザ応用装置。

【請求項6】 上記無機物として金属を使用したことを特徴とする請求項5記載のレーザ応用装置。

【請求項7】 上記無機物として水を使用したことを特徴とする請求項5記載のレーザ応用装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザ加工装置、レーザ医療装置、レーザウラン分離装置、レーザ核融合装置、レーザ化学反応装置等、高いパワーを用いるレーザ応用装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のレーザ応用装置の例として、(財)光産業技術振興協会主催、通商産業省後援第5回レーザスクールテキストB3レーザ安全専門の32pと33pに示されたものを図4、図5として示す。

【0003】 図4において、CO<sub>2</sub>レーザ21から出たレーザ光は厚さ3mm以上の金属管の光路カバー22の中を通り、ミラーボックス24で反射されて被加工物25に集光照射され、加工が行われる。また、加工室23は厚さ10mm以上のアクリル製で作られており、レーザ光を外に出さないようにしている。

【0004】 また図5において、YAGレーザ31から出たレーザ光は厚さ1mm以上の金属管の光路カバー32の中を通り、ミラーボックス34で反射されて被加工物35に集光照射され、加工が行われる。加工室33は金属製で内面黒色の塗装が施されている。また加工部の観察用にミラーボックス34の上にITV36が取付けられ、TVモニタ37で見る事ができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図4、図5に示す従来技術では、金属やアクリル等のレーザ光を通さない材料で囲い、レーザ光を外へ出さないようにしている。このことは逆にレーザ光を通さない材料に回折、散乱等何らかの理由でレーザ光が当たるとその材料を熔融、蒸発、

除去させ、光路中の重要な光学部品にこれらの発生物を付着させ、付着部にレーザ光が当たって光学部品を損傷、破壊することも起りうる課題を有している。特に大出力のレーザ加工、レーザ核融合、レーザエネルギー伝送等においては、この課題が顕著になる。

【0006】 本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決すべく、レーザ光を覆う部分に大出力のレーザ光が当たっても発生物をレーザ光路中に生じさせないで運転が継続できるようにしたレーザ応用装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、レーザ光を囲む部分の材料をレーザ光の透過する材料で構成し、その外側にレーザ光を遮断できる材料を配して構成したレーザ応用装置である。

## 【0008】

【作用】 レーザ光を囲む部分、即ちレーザ光に向いている部分にレーザ光を透過する材料を用いることにより、レーザ光が何らかの理由で当たっても、レーザ光は通りぬけるのみで加工現象は起らないで済む。そして、透過材料をつきぬけた外側にはレーザ光を遮断できる材料があるため、そこでレーザ光は遮断され、外へは出てこない。またレーザ光遮断材料部分でレーザ光による加工現象が生じても、その発生物はレーザ光透過材料の外側に溜り、レーザ光路内には入ってこない。従って光路中の光学部品を汚染し、これにレーザ光が当たって損傷、破壊を引き起こすということもない。従ってどのような大出力のレーザ応用装置でも安定に長時間連続運転することができる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明を図1-図3に示す実施例に基づいて説明する。

【0010】 図1は本発明の第1の実施例を示した断面構成図である。即ち、YAGレーザやエキシマレーザ等のレーザ光源1から出たレーザ光6は、光学ガラスや石英ガラス等のガラス製の光路カバー2の内を通過し、同様なガラス製のミラーボックス4で反射されて加工室3内に設置された被加工物5に集光照射され、加工が行われる。この加工室3も内側はガラスとなっている。更に、レーザ光6を囲むガラス製の光路カバー2や囲い3の外側にはレーザ光を遮断する金属カバー7が付設されている。

【0011】 回折、散乱等の何らかの理由で光路カバー2の内壁または囲い3の内壁に当たったレーザ光はガラスを透過して外へ出、光路カバー2又は囲い3の外側に付設された金属カバー7に当り、そこから外へは出ない。また金属カバー7に当たった時、加工現象が起きて、金属蒸気等の発生物が生じても内側のガラス(光路カバー2又は囲い3)にさえぎられて光路内には入ってこない。従ってそのような発生物により、光学部品が性能を阻害

3

されることなく、運転を続けることができる。

【0012】図2は本発明の第2の実施例を示した断面構成図である。即ち、エキシマレーザ等の紫外光を発生するレーザ光源1から出た紫外のレーザ光束6は石英ガラス等の紫外光を透過するガラス材料製の光路カバー2を通り、同様のガラス材料でできたミラーボックス4で反射され同材料製の囲い3の中の被加工物5に集光照射され、加工が行われる。

【0013】これらの光路カバー2、囲い3、ミラーボックス4の外側には、室温か少し高めに調整した水等の液体を満した遮光ジャケット8が設けられており、一定速度で循環している。そして、循環液の最上部には、液の有無を認識するセンサー9が取付けられている。レーザ光は液の存在を確認した時のみレーザ光源1から発振するようになっている。

【0014】このようにしておくこと、回折、散乱、その他の何らかの理由でレーザ光が光路カバー2や、囲い3、ミラーボックス4の内側に当たってもガラスを透過し、その外側の遮光ジャケット8の液体に入射し、紫外光は徐々に吸収され、そのエネルギーは液体とともに熱交換器10に送られ排出される。そして室温または少し高めの温度に調整された液体は、また遮光ジャケット8に戻ってくる。このようにすることにより、レーザ光を囲む周辺に当るレーザ光があっても悪影響がない形で外へ送り出すことができ大出力のレーザ応用装置を安定に連続運転することができる。

【0015】図3は本発明のミラー部分の一実施例を示す断面図である。即ち、ミラーボックス4内のミラーホルダー6はレーザ光に面する部分をガラス材料で構成している。レーザ光束6はレーザ光を反射するミラー11により反射されて90°曲げられ出射していく。ミラー11はガラス製の外ワク12に保持され、外ワク12はソメ13によってミラー受け14に固定されている。ミラー受け14はミラーホルダー15に調整ネジ16を介して調整可能な状態で保持されている。ミラーホルダー15の裾のレーザ光6に面する側には、ガラス製のガイド板17が取付けられており、レーザ光の照射によって汚染の原因となるものが発生することがないようにな

(3)

4

ている。このようにすることにより、レーザ光を囲む周辺に当るレーザ光があっても悪影響がない形で外へ出すことができ、大出力のレーザ応用装置を安定に連続運転することができる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、以下に述べる効果を奏する。

【0017】先ず、本来レーザ光が通る光束部分以外に回折、散乱等でレーザ光が回り込んだ場合、そのレーザ光によって相互作用が起り光学部品に汚染を及ぼし、損傷、破壊を起す従来のレーザ装置の問題点を解決し、大出力のレーザ応用装置を安定に長時間連続運転することを可能とした。

【0018】またレーザ光透過材料の外側に循環式の液体ジャケットでレーザ光を吸収する材料を配したことにより、回折エネルギーをレーザ光を囲むレーザ光透過材料の外で吸収し、回収するようにしたため、周辺の温度上昇等の不安定要因を排除することができ、大出力のレーザ応用装置を安定に長時間連続運転することを可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーザ応用装置の第1の実施例を示す断面構成図である。

【図2】本発明に係るレーザ応用装置の第2の実施例を示す断面構成図である。

【図3】本発明に係るミラーボックスのレーザ光反射部の一実施例を示す詳細な構成図である。

【図4】従来技術の一例を示す概略斜視図である。

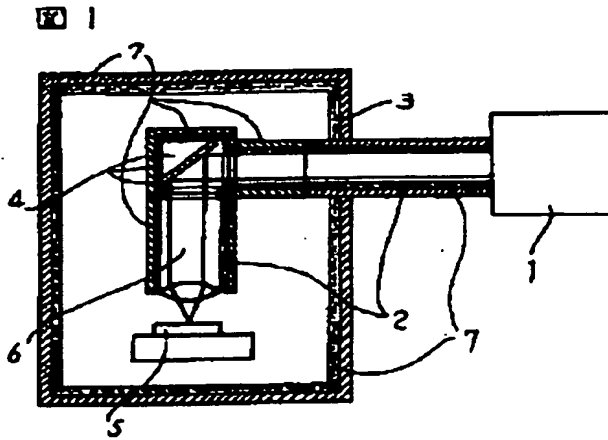
【図5】従来技術の他の例を示す概略斜視図である。

【符号の説明】

1…レーザ光源、2…光路カバー(ガラス製)、3…囲い(加工室、ガラス製)、4…ミラーボックス(ガラス製)、5…被加工物、6…レーザ光束、7…金属カバー、8…遮光ジャケット、9…センサー、10…熱交換器、11…ミラー、12…外ワク、13…ツメ、14…ミラー受け、15…ミラーホルダー、16…調整ネジ、17…ガイド板。

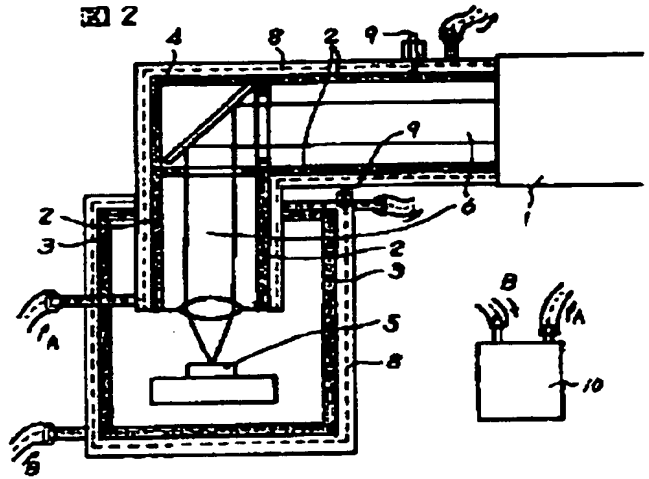
BEST AVAILABLE COPY

【図1】



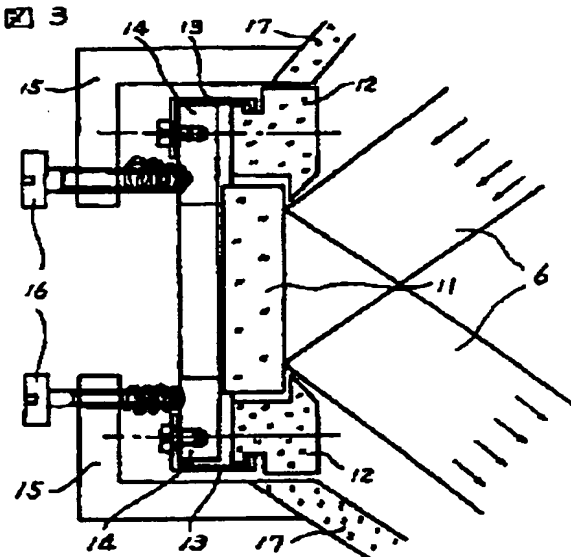
- 1-レーザー光源  
2-光路カバー(ガラス製)  
3-鏡(加工用、ガラス製)  
4-ミラーボックス(ガラス製)  
5-被加工物  
6-レーザー光線  
7-金属カバー

【図2】



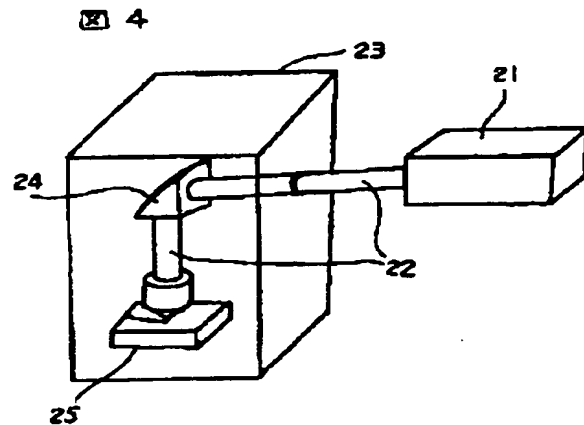
- 1-レーザー光源  
2-光路カバー(ガラス製)  
3-鏡(加工用、ガラス製)  
4-ミラーボックス(ガラス製)  
5-被加工物  
6-レーザー光線  
7-金属カバー  
8-遮光シールド  
9-センサー  
10-熱変換器

【図3】



- 6-レーザー光源  
11-ミラー  
12-外ツリ  
13-ツメ  
14-ミラー受け  
15-ミラーホルダー  
16-調整ネジ  
17-シールド板

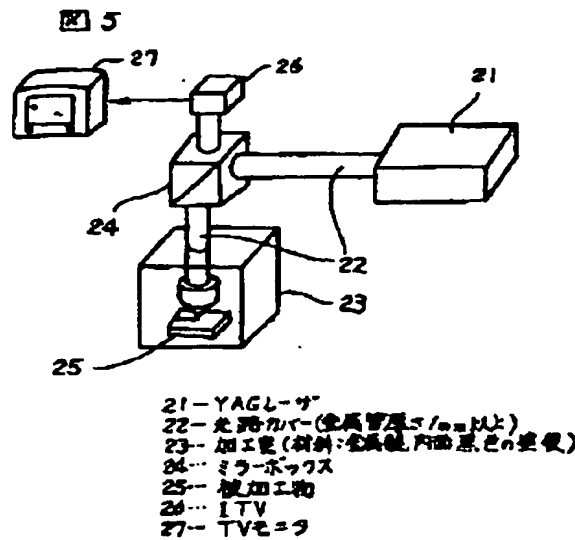
【図4】



- 21-CO<sub>2</sub>レーザー  
22-光路カバー(金属管厚3mm以上)  
23-加工管(材料:アクリル製、厚30mm以上)  
24-ミラーボックス  
25-被加工物

BEST AVAILABLE COPY

【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 8	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/00		B 7630-4M		
(72) 発明者 水越 克郎 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所生産技術研究所内			(72) 発明者 森田 光洋 東京都小平市上水本町五丁目20番1号株式 会社日立製作所武蔵工場内	
(72) 発明者 本郷 幹雄 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所生産技術研究所内			(72) 発明者 鈴木 実 茨城県日立市国分町一丁目1番1号株式会 社日立製作所国分工場内	
			(72) 発明者 米良 和夫 茨城県日立市国分町一丁目1番1号株式会 社日立製作所国分工場内	

BEST AVAILABLE COPY